

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-326306

(43)公開日 平成7年(1995)12月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 J 29/86

Z

31/12

B

31/15

Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全6頁)

(21)出願番号

特願平6-119857

(22)出願日

平成6年(1994)6月1日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 東尚史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 多川昌宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

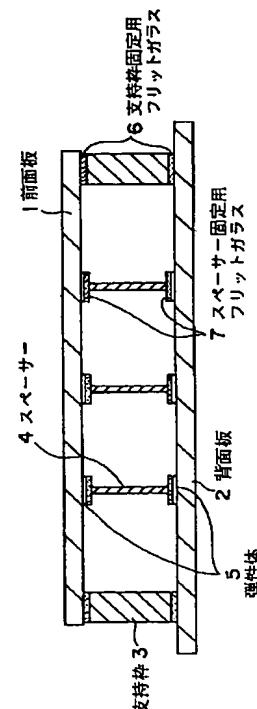
(74)代理人 弁理士 若林忠

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 画像形成装置の破損防止、すなわち安全性と歩留りの向上を図る。

【構成】 前面板1と背面板2の間には、弾性体5の位置でスペーサー固定用フリットガラス7を介して大気圧支持部材としてのスペーサー4が配設され、かつ、背面板2および前面板1の周縁にて支持枠固定用フリットガラス6を介して支持枠3が配設されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子放出素子群を搭載した背面板と、該背面板と対向して配置されると共に前記電子放出素子群から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載した前面板と、前記前面板と前記背面板の間に配置されたスペーサーとを少なくとも有し、前記前面板、前記背面板をフリットガラスにより互いに接合して気密構造にされた画像形成装置において、  
前記スペーサーと前記前面板、および前記スペーサーと前記背面板の間に弾性体が配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記弾性体としては、前記スペーサーのヤング率よりも低ヤング率のものを用いることを特徴とする、請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記気密接合した容器内が真空であることを特徴とする、請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の大気圧支持部材として用いることを特徴とする、請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の間隔設定部材として用いることを特徴とする、請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用いることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子源を応用して画像を形成する薄型の画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子放出素子として熱電子源と冷陰極電子源の2種類が知られている。このうち冷陰極電子源には電界放出型（以下、「F E型」と略す）、金属／絶縁層／金属型（以下、「M I M型」と略す）や表面伝導型電子放出素子等がある。F E型の例としては、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89(1956)やC. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248(1976)等が知られている。

【0003】 M I M型の例としては、C. A. Mead, "The tunnel-emission amplifier", J. Appl. Phys., 32, 646(1961)等が知られている。

【0004】 表面伝導型電子放出素子の例としては、E. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290(1965)等がある。

【0005】 表面伝導型電子放出素子は基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生じる現象を利用するものである。

【0006】 このS C Eとしては、前記エリンソン等によるS n O<sub>x</sub>薄膜を用いたもの、Au薄膜によるもの

[G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317, (1972)]、In<sub>x</sub>O<sub>y</sub>／S n O<sub>x</sub>薄膜によるもの [M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519, (1975)]、カーボン薄膜によるもの [荒木 久: "真空", 第26巻, 第1号, 22頁 (1983年)] 等が報告されている。

【0007】 上述したような電子放出素子は 10<sup>-6</sup> T o r r 程度以上の真空中で動作させていることから、前記電子放出素子を用いて画像形成装置を形成する場合、耐大気圧構造が必要になる。特に大面積の背面板および前面板を用いて大気圧支持を行う平面型画像形成装置の場合、各板厚が非常に厚くなってしまうので、重量、コストなどの面で実現性が乏しくなる。この問題を回避するために、スペーサーを前面板と背面板との間に配置して、大気圧支持部材として、画像形成装置の軽量化を図っている。

【0008】 従来、前面板とスペーサー、および背面板とスペーサーは、例えばフリットガラスにて固定され、前面板と、背面板と、これらの間に配置される支持枠とによって真空容器を形成していた。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前面板とスペーサー、および背面板とスペーサーを、フリットガラスで固定し、容器内を真空にすると、スペーサーに大気圧支持される前面板表面および背面板表面に応力集中が生じて、そこから前面板および背面板が破損することがあった。

【0010】 本発明は、上記従来技術の実情に鑑みてなされたものであって、画像形成装置の破損防止、すなわち安全性と歩留りの向上を図った画像形成装置を提供することを目的としている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明は、電子放出素子群を搭載した背面板と、該背面板と対向して配置されると共に前記電子放出素子群から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材を搭載した前面板と、前記前面板と前記背面板の間に配置されたスペーサーとを少なくとも有し、前記前面板、前記背面板をフリットガラスにより互いに接合して気密構造にされた画像形成装置において、前記スペーサーと前記前面板、および前記スペーサーと前記背面板の間に弾性体が配置されていることを特徴とし、前記弾性体としては、前記スペーサーのヤング率よりも低ヤング率のものを用いることを特徴とするものである。

【0012】 また、上記画像形成装置において、前記気密接合した容器内が真空であることを特徴とするものや、前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の大気圧支持部材として用いることを特徴とするものや、前記スペーサーを前記前面板と前記背面板の間隔設定部材とし

て用いることを特徴とするものや、前記電子放出素子として表面伝導型電子放出素子を用いることを特徴とするものも本発明に属する。

## 【0013】

【作用】上記のとおりに構成された本発明では、前面板、背面板およびスペーサー同士を気密接合して容器構造とした画像形成装置の内部を真空にすると、背面板と前面板には大気圧が加わり、背面板表面および前面板表面にスペーサーを支点とする引張応力が作用するが、スペーサーと背面板、およびスペーサーと前面板の間に弾性体を配置することにより、真空排気時に前面板および背面板が沈み込むため、スペーサー上の前面板表面および背面板表面に作用する引張応力値が減少する。

【0014】このため、真空排気時の前面板および背面板の破損を防止することが可能となり、安全性および歩留りが向上する。

## 【0015】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0016】(第1の実施例) 図1は、本発明の画像形成装置の第1の実施例を示す断面図である。

【0017】本実施例の画像形成装置は、図1に示すように、電子放出素子群(不図示)を搭載した背面板2と、背面板2と対向して配置されると共に電子放出素子群(不図示)から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材(不図示)を搭載した前面板1と、背面板2と前面板1の間にあって背面板2および前面板1の周縁を支持する支持枠3と、前面板1と背面板2の間に支柱として配置されるスペーサー4とを少なくとも備えている。

【0018】ここで、前面板1および背面板2上には、後述するスペーサーが配置される位置を考慮して、弾性体5が予め設置されており、前面板1と背面板2の間に、弾性体5の位置でスペーサー固定用フリットガラス7を介して大気圧支持部材としてのスペーサー4が配設され、かつ、背面板2および前面板1の周縁にて支持枠固定用フリットガラス6を介して支持枠3が配設されている。

【0019】そして、前面板1、背面板2、支持枠3およびスペーサー4同士が接合されることで、本実施例の画像形成装置は気密容器となっている。

【0020】なお、弾性体5としては、スペーサー4のヤング率よりも小さいヤング率を有するものを用いている。また、スペーサー4の形状、個数、配置などは特に限定されるものではない。さらに、スペーサー4は、大気圧支持部材の他に、前面板1と背面板2との間隔設定部材として用いられる。

【0021】上記のように気密接合した容器内を真空にすると、背面板2と前面板1には大気圧が加わり、背面板2表面および前面板1表面にスペーサー4を支点とす

る引張応力が作用するが、スペーサー4と背面板2、およびスペーサー4と前面板1の間に弾性体5を配置することによって、真空時に前面板1および背面板2が沈み込むため、スペーサー4上の前面板1表面および背面板2表面に作用する引張応力値を減少させることができる。

【0022】その際の応力値を図2に示す。この図は、スペーサー4に大気圧支持される平面板表面に作用する応力値と気密接合した容器内外の圧力差との関係を示している。

【0023】図2に示すとおり、弾性体がある場合には圧力差が小さい時に応力値が負となる、すなわち圧縮応力が作用するため、真空排気時の引張応力値を減少させることができる。

【0024】次に、本実施例の画像形成装置の製造方法について説明する。

【0025】本実施例においては、前面板1、背面板2、支持枠3は青板ガラスを切削加工したものを用いた。また、スペーサー4は青板ガラスを研磨することにより作製した。弾性体5は前記スペーサーのヤング率よりも低いヤング率のものを使用し、具体的にはAgを主成分とするペースト状の材料を塗布・焼成し、弾性体として使用した。また、表面伝導型電子放出素子を背面板2上に作製した。

【0026】このような前面板1、背面板2、支持枠3およびスペーサー4を用い、先ず、前面板1上に画像形成部材(不図示)を搭載し、後工程で前面板1と背面板2の間に配置されるスペーサー4の位置を考慮して弾性体5を予め設置した。そして、この前面板1上支持枠固定用フリットガラス6をディスペンサーで塗布し、仮焼成を行った。その後、支持枠3を前面板2上に位置合わせした後、本焼成した。

【0027】次に、背面板2上に表面伝導型電子放出素子(不図示)を形成し、後工程で前面板1と背面板2の間に配置されるスペーサー4の位置を考慮して弾性体5を予め設置した。そして、この背面板2上に、支持枠固定用フリットガラス6をディスペンサーで塗布し、仮焼成を行った。

【0028】その後、上記の前面板1および背面板2のスペーサー設置位置にスペーサー固定用フリットガラス7を塗布した後、前面板1上にスペーサー4を搭載して、焼成、固定した。最後に、上記の前面板1と背面板2を位置合わせした後に、焼成し、固定した。

【0029】組立工程終了後、上記工程で作製された容器内を真空状態にするために、支持枠に設けられた排気管(不図示)を通じて容器内を真空に引き、その後、排気管を封止した。

【0030】その結果、弾性体5を用いることによって、スペーサー4に大気圧支持される前面板1表面および背面板2表面に作用する引張り応力値を10%程度減

少させることができ、前面板1および背面板2の破損防止が可能となった。

【0031】(第2の実施例)図3は、本発明の画像形成装置の第2の実施例を示す断面図である。

【0032】本実施例の画像形成装置は、図3に示すように、電子放出素子群(不図示)を搭載した背面板12と、背面板12と対向して配置されると共に電子放出素子群(不図示)から放出される電子線の照射により画像が形成される画像形成部材(不図示)を搭載した前面板11と、背面板12と前面板11の間にあって背面板12および前面板11の周縁を支持する支持枠13と、前面板11と背面板12の間に支柱として配置されるスペーサー14とを少なくとも備えている。

【0033】ここで、前面板11および背面板12上には、後述するスペーサーが配置される位置を考慮して、弾性体15が予め設置されており、前面板11と背面板12の間には、弾性体15の位置で大気圧支持部材としてのスペーサー14が配設され、かつ、背面板2および前面板1の周縁にて支持枠固定用フリットガラス16を介して支持枠3が配設されている。

【0034】そして、前面板11、背面板12、支持枠13およびスペーサー14同士が接合されることで、本実施例の画像形成装置は気密容器となっている。

【0035】なお、スペーサー4の形状、個数、配置などは特に限定されるものではない。さらに、スペーサー4は、大気圧支持部材の他に、前面板1と背面板2との間隔設定部材として用いられる。

【0036】本実施例においては前面板11、背面板12、支持枠13は青板ガラスを切削加工したものを用いている。また、スペーサー14は青板ガラスを研磨することにより作製した。弾性体15としてはスペーサー14のヤング率よりも低いヤング率の無機接着剤(本実施例では東亜合成化学社製アロンセラミック)を用いた。

【0037】そして、第1の実施例と同様の方法により画像形成装置を作製した。

【0038】組立工程終了後、上記工程で作製された容器内を真空状態にするために、支持枠に設けられた(図示せず)排気管を介して容器内を真空に引き、その後、排気管を封止した。

【0039】その結果、弾性体15を設置することによって、スペーサー14に大気圧支持される前面板11表面および背面板12表面に作用する引張応力値を10%程度減少させることができ、前面板11および背面板12の破損防止が可能となった。

【0040】上述した第1および第2の実施例における電子放出素子としては、従来技術の説明で述べた冷陰極電子源を用いることができる。冷陰極電子源のうち例として表面伝導型電子放出素子を挙げてその構成を簡単に説明する。図4は、表面伝導型電子放出素子の基本的な構成の一例を示すものであり、(a)はその平面図、

(b)は縦断面図である。

【0041】表面伝導型電子放出素子は図4に示すように、絶縁性基板21を備えており、絶縁性基板21上には、素子電極25, 26が一定間隔L1でそれぞれ配置されている。この絶縁性基板上21の各素子電極25, 26の間には、薄膜導電体24が形成されている。薄膜導電体24には、電子を放出する電子放出部23が薄膜導電体24に通電加熱を施すことにより形成されている(特開平2-56822号公報、特開平4-28139号公報参照)。

【0042】電子放出部23としては粒径が数十オングストローム程度の導電性微粒子からなり、電子放出部23以外の薄膜24は微粒子膜からなる。

【0043】なおここで述べる微粒子膜とは、複数の微粒子が集合した膜であり、その微細構造として、微粒子が個々に分散配置した状態のみならず、微粒子が互いに隣接、あるいは重なり合った状態(島状も含む)の膜をさす。

【0044】またこれとは別に薄膜24には、導電性微粒子が分散されたカーボン薄膜等の場合がある。

【0045】薄膜導電体24の具体例を挙げるならば、Pb, Ru, Ag, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, Pbなどの金属、PbO, SnO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの酸化物、HfB<sub>2</sub>, ZrB<sub>2</sub>, LaB<sub>6</sub>, CeB<sub>6</sub>, YB<sub>4</sub>, GdB<sub>4</sub>などの硼化物、TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, WCなどの炭化物、TiN, ZrN, HfNなどの窒化物、Si, Geなどの半導体、カーボン、AgMg, NiCuなどである。

【0046】そして、薄膜導電体24は、真空蒸着法、スパッタ法、化学的気相堆積法、分散塗布法、ディッピング法、スピナー法などによって形成される。

【0047】この表面伝導型電子放出素子の製造方法の一例について説明すると、図4において、まず、絶縁性基板21として青板ガラスを用い、絶縁性基板21上にNiを用いて素子電極25, 26を形成した。この時、素子電極間隔L1を3μm、素子電極幅W1を500μm、素子電極の厚さdを1000Åとした。

【0048】次に、素子電極上を含む所望の位置に有機40 パラジウム(ccp-4230:奥野製薬株式会社製)含有溶液を塗布した後、300℃で10分間の加熱処理をして、酸化パラジウム(PdO)微粒子(平均粒径:70Å)からなる薄膜導電体24を形成した。この時、薄膜導電体24の幅W2は300μmとした。

【0049】なお本発明は、このような表面伝導型電子放出素子に限られず、従来技術の説明で述べたようなF型、MIM型等を用いても良い。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、スペーサーと背面板、およびスペーサーと前面板の間に弾性体を

配置した構成であるので、スペーサー上の前面板表面および背面板表面に作用する引張応力値を減少させ、前面板および背面板の破損を防止することができる。

【0051】したがって、画像形成装置の安全性が増すと共に、歩留りが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の第1の実施例を示す断面図である。

【図2】スペーサーに大気圧支持される平面板表面に作用する応力値と気密接合した容器内外の圧力差との関係を示した図である。

【図3】本発明の画像形成装置の第2の実施例を示す断面図である。

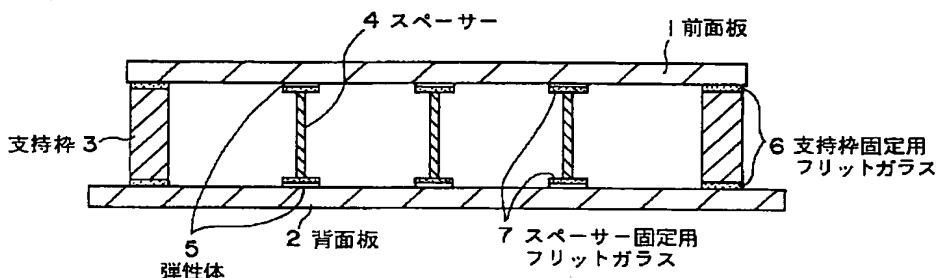
【図4】表面伝導型電子放出素子の基本的な構成の一例

を示すものであり、(a)はその平面図、(b)は縦断面図である。

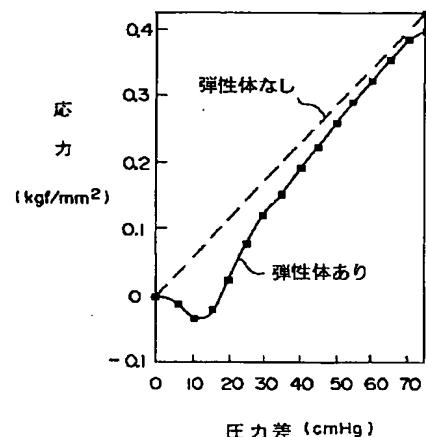
【符号の説明】

1, 11	前面板
2, 12	背面板
3, 13	支持枠
4, 14	スペーサー
5, 15	弾性体
6, 16	支持枠固定用フリットガラス
7	スペーサー固定用フリットガラス
21	絶縁性基板
23	電子放出部
24	薄膜導電体
25, 26	素子電極

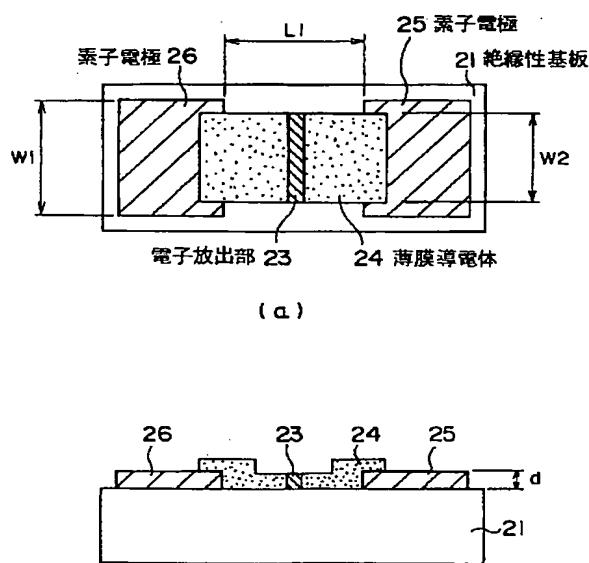
【図1】



【図2】



【図4】



( b )

【図 3】

